

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-326524**

(43)Date of publication of application : **22.11.2001**

(51)Int.CI.

H010 1/44

H01Q 1/24

H01.Q 1/52

H04B 1/38

H04M 1/02

(21)Application number : 2000-145299

(71)Applicant : **SONY CORP**

(22)Date of filing : **17.05.2000**

(72)Inventor : TAKAGI ATSUSHI

(54) FOLDABLE PORTABLE RADIO EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely prevent the deterioration of antenna characteristics when foldable/turnable upper casing 2 and lower casing 3 which are made of metallic material are turned.

SOLUTION: In this foldable portable radio equipment having the metallic upper and lower casings 2 and 3 constructed to be freely foldable and turnable to/from each other through a hinge part 21, a high frequency current is fed from a power feeding circuit 15 provided inside the lower body 3 of equipment to an antenna element 5 attached to a prescribed position of the lower casing 3 and also to the lower casing 3 to be operated as an antenna. The effect of the high frequency current leaking to the upper casing 2 is preliminarily eliminated when the upper and lower casing 2 and 3 are turned, and the deterioration of the antenna characteristics can surely be prevented when the upper and lower casings 2 and 3 are turned by suppressing the leak of the high frequency current to the upper casing 2 and preventing the upper casing 2 from operating as a part of the antenna uselessly.

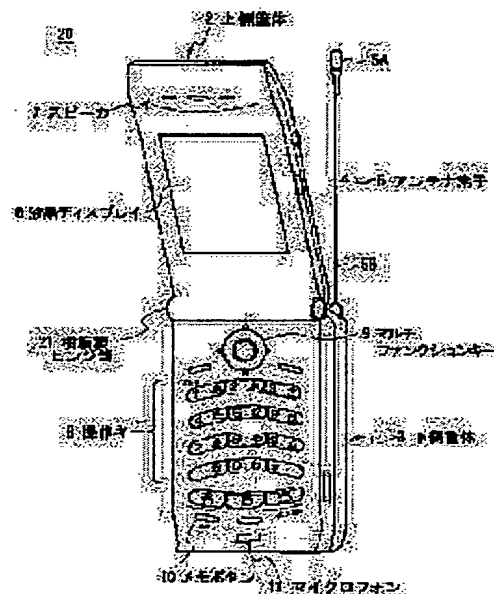


図1 第1号実施の形製における折疊式標準器図解

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3476138

[Date of registration]

26.09.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Best Available Copy

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-326524

(P2001-326524A)

(43) 公開日 平成13年11月22日 (2001. 11. 22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
H 0 1 Q	1/44	H 0 1 Q	5 J 0 4 6
	1/24		Z 5 J 0 4 7
	1/52		A 5 K 0 1 1
H 0 4 B	1/38	H 0 4 B	5 K 0 2 3
審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 12 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-145299(P2000-145299)

(22) 出願日 平成12年 5 月17日 (2000. 5. 17)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72) 発明者 高木 敦司

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号ソニー株式会社内

(74) 代理人 100082740

弁理士 田辺 恵基

Fターム (参考) 5J046 AA03 AB06 AB12 UA01 UA07

5J047 AA03 AB06 AB12 FA09 FD01

5K011 AA01 AA06 JA01 KA13

5K023 AA07 DD08 LL05 PP01 PP11

(54) 【発明の名称】 折畳式携帯無線機

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、折畳及び展開自在な金属製材料でなる上側筐体 2 及び下側筐体 3 を展開したときにアンテナ特性が劣化することを確実に防止できるようにする。

【解決手段】 本発明は、ヒンジ部 21 を介して互いに折畳及び展開自在に構成された金属製材料の上側筐体 2 及び下側筐体 3 を有し、下側筐体 3 の所定位置に取り付けられたアンテナ素子 5 に対して当該下側筐体 3 の内部に設けられた給電回路 15 から高周波電流を給電すると共に下側筐体 3 に高周波電流を給電することによりアンテナとして動作させる折畳式携帯無線機において、上側筐体 2 に高周波電流が漏洩することを抑制し、当該上側筐体 2 がアンテナの一部として不要に動作することを防止することにより、上側筐体 2 及び下側筐体 3 を展開した時の上側筐体 2 に漏洩する高周波電流の影響を予め除去し、上側筐体 2 及び下側筐体 3 の展開時においてアンテナ特性が劣化することを確実に防止することができる。

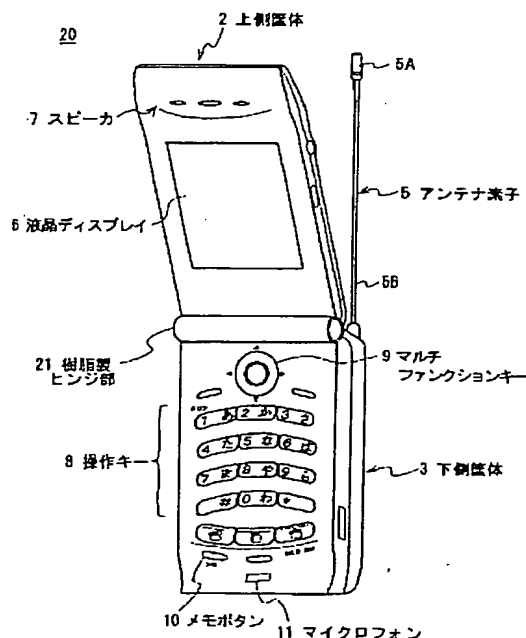


図 1 第 1 の実施の形態における折畳式携帯無線機

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヒンジ部を介して互いに折畳及び展開自在に構成された金属製材料の上側筐体及び下側筐体を有し、上記下側筐体の所定位置に取り付けられたアンテナ素子に対して当該下側筐体の内部に設けられた給電回路から高周波電流を給電すると共に上記下側筐体上記高周波電流を給電することによりアンテナとして動作させる折畳式携帯無線機において、

上記上側筐体上記高周波電流が漏洩することを抑制し、当該上側筐体が上記アンテナの一部として不要に動作することを防止するアンテナ動作防止手段とを具えることを特徴とする折畳式携帯無線機。

【請求項2】 上記アンテナ動作防止手段は、上記上側筐体及び下側筐体を互いに折畳及び展開自在に取り付けた非金属製材料でなる上記ヒンジ部であることを特徴とする請求項1に記載の折畳式携帯無線機。

【請求項3】 上記アンテナ動作防止手段は、上記上側筐体を構成する上ユニットと下ユニットとの間に介在された非金属製材料でなる補強部材であることを特徴とする請求項1に記載の折畳式携帯無線機。

【請求項4】 上記アンテナ動作防止手段は、上記給電回路と対向する所定位置に所定長さの切欠部を有する上記上側筐体であり、上記高周波電流が上記上側筐体に漏洩する際の電流経路を上記切欠部によって迂回させることにより、上記アンテナの一部として動作することを防止することを特徴とする請求項1に記載の折畳式携帯無線機。

【請求項5】 上記上側筐体には、上記切欠部が互いに対向するように左右両側から2箇所設けられていることを特徴とする請求項1に記載の折畳式携帯無線機。

【請求項6】 上記アンテナ素子は、上記下側筐体の所定位置に引出及び収納可能に設けられたロッドアンテナであることを特徴とする請求項1に記載の折畳式携帯無線機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は折畳式携帯無線機に関し、特に金属製材料でなる上側筐体及び下側筐体が中央のヒンジ部を介して折畳及び展開自在な折畳式携帯無線機に適用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、図14に示すように折畳式携帯無線機1においては、上側筐体2と下側筐体3とに分けられ、当該上側筐体2及び下側筐体3がヒンジ部4を介して折り畳み自在に形成されている。

【0003】 上側筐体2は、その正面に液晶ディスプレイ6が設けられており、電波の受信状態、電池残量、電話帳として登録されている相手先名やその電話番号及び発信履歴等の他、インターネットを介して受信した電子メールや簡易ホームページ等を表示得ると共に、液晶

ディスプレイ6の上部に設けられたスピーカ7を介して通話相手の音声を出力するようになされている。

【0004】 下側筐体3は、その表面に「0」～「9」の数字キー、発呼キー、リダイヤルキー、終話及び電源キー、クリアキー等の各種の操作キー8が設けられており、当該操作キー8を用いて各種指示を入力し得ると共に、当該操作キー8の上部に設けられたマルチファンクションキー9によって電子メールの送受信、着信履歴表示、電話帳呼び出し及び留守番電話設定等を行うようになされている。

【0005】 また下側筐体3は、操作キー8の下部にメモボタン10やマイクロフォン11が設けられており、当該メモボタン10の押下操作に応じて通話中の相手の音声を録音し、マイクロフォン11を介して通話時のユーザの音声を集音するようになされている。

【0006】 さらに下側筐体3は、背面側の上端右部に送受信用のアンテナ素子5が引出し及び収納可能な状態に取り付けられると共に、背面側に取り付けられたバッテリパック（図示せず）から内部の電子回路へ電力を供給するようになされている。

【0007】 因みにアンテナ素子5は、導体を螺旋状に形成したヘリカルアンテナ5Aと、導体を直線状に形成したロッドアンテナ5Bとの2つのアンテナ部分によって構成されており、ヘリカルアンテナ5A及びロッドアンテナ5B共に非導電性のアンテナカバーによって被覆されている。

【0008】 すなわち折畳式携帯無線機1は、図15に示すように上側筐体2及び下側筐体3の折り畳み時にはアンテナ素子5が収納され、図16に示すように上側筐体2及び下側筐体3の展開時にはアンテナ素子5が下側筐体3から引き出されて使用されるようになされており、当該アンテナ素子5を介して基地局との間で電波を送受信するようになされている。

【0009】 このような折畳式携帯無線機1においては、待ち受け時や持ち運び時には通常折り畳んだ状態で使用することが一般的であるが、図15に示したように折り畳み時には上側筐体2及び下側筐体3が重ねられるために、全体としての厚さhが増大して薄型化が困難になる。

【0010】 従って、折畳式携帯無線機1が折り畳まれた状態で全体の厚さhをより一層薄型化するためには、上側筐体2及び下側筐体3をそれぞれ一段と薄型化しなければならない。

【0011】 そこで、折畳式携帯無線機1では上側筐体2及び下側筐体3を一段と薄型化すると共に当該上側筐体2及び下側筐体3の機械的な強度を保つために、上側筐体2及び下側筐体3の材質として例えばマグネシウム合金のような金属製材料が用いられている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 ところでかかる構成の

折畳式携帯無線機 1 においては、図 1 7 に示すようにアンテナ素子 5 が例えば無線通信周波数 800 [MHz] の波長 λ に対して $\lambda/4$ となる電気長を有すると共に、上側筐体 2 及び下側筐体 3 が無線通信周波数 800 [MHz] の波長 λ に対して $\lambda/4$ となる電気長を有し、全体としてアンテナとして動作するようになされている。

【0013】すなわち折畳式携帯無線機 1 は、上側筐体 2 及び下側筐体 3 を折り畳んだ状態で、下側筐体 3 の内部に設けられた給電回路 15 からアンテナ素子 5 に高周波電流 i_1 を給電した場合、下側筐体 3 内部のシールド

ケース（図示せず）をグラウンドとして用いているので、当該シールドケースを介してマグネシウム合金で形成された下側筐体 3 にも高周波電流 i_3 が流れる。

【0014】ここで折畳式携帯無線機 1 は、マグネシウム合金で形成された上側筐体 2 及び下側筐体 3 が金属製材料でなるヒンジ部 4 を介して折り畳み自在に取り付けられており、上側筐体 2 と下側筐体 3 とが機械的かつ電気的に接続されていることにより、アンテナ素子 5 に流れる高周波電流 i_1 と同相の高周波電流 i_2 が上側筐体 2 にも流れることになり、かくして全体としてアンテナ

として動作する。

【0015】これに対して折畳式携帯無線機 1 は、上側筐体 2 及び下側筐体 3 を展開した状態で、給電回路 15 からアンテナ素子 5 に給電した場合、図 1 8 に示すようにアンテナ素子 5 に流れる高周波電流 i_1 と同相の高周波電流 i_3 が下側筐体 3 に流れるが、上側筐体 2 を展開した状態にあるので結果的にアンテナ素子 5 に流れる高周波電流 i_1 とは逆相の高周波電流 i_2' が上側筐体 2 に流れることになる。

【0016】このとき折畳式携帯無線機 1 は、アンテナ素子 5 に高周波電流 i_1 が流れるのに対して上側筐体 2 に逆相の高周波電流 i_2' が流れて逆方向の電界が発生することにより、アンテナ素子 5 から放射される電界のパターンが乱されてアンテナ全体としての特性が劣化するという問題があった。

【0017】また折畳式携帯無線機 1 は、折り畳んだ状態のときに給電回路 15 のインピーダンスとアンテナ全体の入力インピーダンスとがほぼ一致するようになされているが、展開したときには上側筐体 2 に逆相の高周波電流 i_2' が流れ、アンテナ全体としての入力インピー

ダンスが折畳時とは大きく変化して整合損失が増大することにより、アンテナ素子 5 からの電波の放射量が低減してアンテナ特性が劣化するという問題があった。

【0018】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、互いに折畳及び展開自在な金属製材料でなる上側筐体及び下側筐体を展開したときにアンテナ特性が劣化することを確実に防止し得る折畳式携帯無線機を提案しようとするものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するた

め本発明においては、ヒンジ部を介して互いに折畳及び展開自在に構成された金属製材料の上側筐体及び下側筐体を有し、下側筐体の所定位置に取り付けられたアンテナ素子に対して当該下側筐体の内部に設けられた給電回路から高周波電流を給電すると共に下側筐体に高周波電流を給電することによりアンテナとして動作させる折畳式携帯無線機において、上側筐体に高周波電流が漏洩することを抑制し、当該上側筐体がアンテナの一部として不要に動作することを防止するようにする。

【0020】折畳式携帯無線機は、上側筐体に高周波電流が漏洩することを抑制して当該上側筐体がアンテナの一部として不要に動作することを防止することにより、上側筐体及び下側筐体を展開した時の上側筐体に漏洩する高周波電流の影響を予め除去することができるので、上側筐体及び下側筐体の展開時においてアンテナ特性が劣化することを確実に防止することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0022】（１）第 1 の実施の形態

図 1 4 との対応部分に同一符号を付して示す図 1 において、20 は全体として第 1 の実施の形態における折畳式携帯無線機を示し、互いに折畳及び展開自在な金属製材料でなる上側筐体 2 及び下側筐体 3 によって構成されている。

【0023】上側筐体 2 は、その正面に液晶ディスプレイ 6 が設けられており、電波の受信状態、電池残量、電話帳として登録されている相手先名やその電話番号及び発信履歴等の他、インターネットを介して受信した電子メールや簡易ホームページ等を表示し得ると共に、液晶ディスプレイ 6 の上部に設けられたスピーカ 7 を介して通話相手の音声を出力するようになされている。

【0024】下側筐体 3 は、その表面に「0」～「9」の数字キー、発呼キー、リダイヤルキー、終話及び電源キー、クリアキー等の各種の操作キー 8 が設けられており、当該操作キー 8 を用いて各種指示を入力し得ると共に、当該操作キー 8 の上部に設けられたマルチファンクションキー 9 によって電子メールの送受信、着信履歴表示、電話帳呼び出し及び留守番電話設定等を行うようになされている。

【0025】また下側筐体 3 は、操作キー 8 の下部にメモボタン 10 やマイクروفोन 11 が設けられており、当該メモボタン 10 の押下操作に応じて通話中の相手の音声を録音し、マイクروفोन 11 を介して通話時のユーザの音声を集音するようになされている。

【0026】さらに下側筐体 3 は、背面側の上端右部に送信用のアンテナ素子 5 が引出し及び収納可能な状態に取り付けられると共に、背面側に取り付けられたバッテリパック（図示せず）から内部の電子回路へ電力を供給するようになされている。

【0027】因みにアンテナ素子5は、導体を螺旋状に形成したヘリカルアンテナ5Aと、導体を直線状に形成したロッドアンテナ5Bとの2つのアンテナ部分によって構成されており、ヘリカルアンテナ5A及びロッドアンテナ5B共に非導電性のアンテナカバーによって被覆されている。

【0028】すなわち折畳式携帯無線機20は、図15に示したように折り畳み時にアンテナ素子5が収納され、図16に示したように上側筐体2及び下側筐体3の展開時にアンテナ素子5が下側筐体3から引き出されて使用されるようになされており、当該アンテナ素子5を介して基地局との間で電波を送受信するようになされている。

【0029】かかる構成に加えて折畳式携帯無線機20は、図2に示すように上側筐体2と下側筐体3とを非金属材料の例えば樹脂材料で形成された樹脂製ヒンジ部21を介して折畳及び展開自在に構成されており、上側筐体2と下側筐体3とが機械的には接続されているものの電気的には互いに分離されている。

【0030】従って図3に示すように折畳式携帯無線機20は、上側筐体2及び下側筐体3を折り畳んだ状態で、下側筐体3の内部に設けられた給電回路15からアンテナ素子5に給電した場合、下側筐体3内部のシールドケース（図示せず）をグラウンドとして用いているので、当該シールドケースを介してマグネシウム合金で形成された下側筐体3にも高周波電流 i_3 が流れる。

【0031】このとき折畳式携帯無線機20は、マグネシウム合金で形成された上側筐体2及び下側筐体3が非金属材料でなる樹脂製ヒンジ部21を介して電気的に分離された状態なので、上側筐体2に高周波電流が流れることはなく、アンテナ素子5及び下側筐体3によるアンテナとして動作する。

【0032】これに対して図4に示すように折畳式携帯無線機20は、上側筐体2及び下側筐体3を展開した状態で、給電回路15からアンテナ素子5に給電した場合、アンテナ素子5に流れる高周波電流 i_1 と同相の高周波電流 i_3 が下側筐体3に流れるが、上側筐体2及び下側筐体3が非金属材料でなる樹脂製ヒンジ部21を介して電気的に分離された状態なので、従来の折畳式携帯無線機1（図18）のようにアンテナ素子5に流れる高周波電流 i_1 と逆相の高周波電流が上側筐体2に流れることはない。

【0033】従って折畳式携帯無線機20は、上側筐体2及び下側筐体3を展開した状態であっても、折り畳み時と同様にアンテナ素子5及び下側筐体3でアンテナとして動作するようになされている。

【0034】以上の構成において折畳式携帯無線機20は、上側筐体2及び下側筐体3を非金属材料でなる樹脂製ヒンジ部21を介して電気的に分離したことにより、上側筐体2及び下側筐体3を展開した状態でアンテナ

素子5に高周波電流 i_1 を供給した場合でも、上側筐体2に逆相の高周波電流が流れて逆方向の電界が発生することを防ぐことができるので、アンテナ素子5から放射される電界のパターンが乱されることなく展開時ににおけるアンテナ特性の劣化を確実に防止することができる。

【0035】また折畳式携帯無線機20は、上側筐体2及び下側筐体3を非金属材料でなる樹脂製ヒンジ部21を介して電気的に分離したことにより、上側筐体2及び下側筐体3を展開したときにアンテナ全体としての入力インピーダンスが変化することを防ぎ、かくして整合損失によるアンテナ特性の劣化を確実に防止することができる。

【0036】以上の構成によれば折畳式携帯無線機20は、薄型化及び機械的な強度保持のために上側筐体2及び下側筐体3にマグネシウム合金を用いた場合でも、上側筐体2及び下側筐体3を非金属材料でなる樹脂製ヒンジ部21を介して電気的に分離したことにより、アンテナ素子5に給電したときに上側筐体2に高周波電流が漏洩することを防いで当該上側筐体2がアンテナの一部として不要に動作することを防止することができ、かくして上側筐体2及び下側筐体3を展開したときのアンテナ特性の劣化を確実に防止することができる。

【0037】また折畳式携帯無線機20は、上側筐体2に高周波電流が漏洩することを防止することにより、通話時にユーザの耳の近傍に位置する上側筐体2を介して人体の特定部位（主に頭部）に吸収される単位時間及び単位質量当たりの量（以下、これを局所平均SAR（Specific Absorption Rate）と定義する）の最大値を低減することができる。

【0038】（2）第2の実施の形態

図14と対応部分に同一符号を付して示す図5に示すように、30は全体として第2の実施の形態における折畳式携帯無線機を示し、マグネシウム合金で形成された上側筐体31と下側筐体3とが金属材料でなるヒンジ部4を介して互いに折畳及び展開自在に構成されている。なお下側筐体3については、第1の実施の形態と同様であるため説明を省略する。

【0039】上側筐体31は、その全体形状については第1の実施の形態における上側筐体2と同様であるが、図6に示すように液晶ディスプレイ6が配置される箇所の下部に矢印A方向に沿った横向きに所定長さの切欠部32が形成されている。

【0040】すなわち図7に示すように、上側筐体31は下側筐体3内部でアンテナ素子5の近傍に設けられた給電回路15と対向する所定位置に切欠部32が形成されており、これにより当該給電回路15からアンテナ素子5に高周波電流 i_1 を給電したとき、上側筐体31から金属材料でなるヒンジ部4を介して給電回路15へ向かって流れる高周波電流 i_1 とは逆相の高周波電流 i

31' を切欠部32に沿って迂回させるようになされている。

【0041】このように折畳式携帯無線機30は、本来、上側筐体31から給電回路15に向かって直線的に流れるはずの高周波電流 $i_{31'}$ の電流経路を切欠部32によって迂回させることにより、上側筐体31と下側筐体3とを電氣的に分離したときに近い特性が得られ、上側筐体31がアンテナの一部として不要に動作することを防止し得るようになされている。

【0042】因みに折畳式携帯無線機30は、上側筐体31の切欠部32に対して射出成形された樹脂製の補強部材33を嵌合して一体化するようになされており、これにより当該上側筐体31の機械的強度を保持するようになされている。

【0043】以上の構成において、第2の実施の形態における折畳式携帯無線機30は、上側筐体31及び下側筐体3が金属製のヒンジ部4を介して機械的及び電氣的に接続されており、下側筐体3内部に設けられた給電回路15からアンテナ素子5に給電した場合でも、給電回路15と対向する上側筐体31の所定位置に形成された切欠部32を回り込むように高周波電流 $i_{31'}$ を迂回させることができる。

【0044】これにより折畳式携帯無線機30は、上側筐体31と下側筐体3とを電氣的に分離したときに近い特性が得られ、上側筐体31がアンテナの一部として不要に動作することを防止することができる。

【0045】かくして折畳式携帯無線機30は、上側筐体31及び下側筐体3を展開した状態でアンテナ素子5に高周波電流 i_1 を供給した場合でも、アンテナ素子5の給電位相とは逆相の高周波電流 $i_{31'}$ が上側筐体31から給電回路15へ直線的に流れ込むことを防ぐことにより、逆方向の電界が発生してアンテナ素子5から放射される電界のパターンが乱されることを未然に防止し得、かくして展開時におけるアンテナ特性の劣化を確実に防止することができる。

【0046】また折畳式携帯無線機30は、切欠部32によって上側筐体31がアンテナの一部として不要に動作することを防止するようにしたことにより、上側筐体31及び下側筐体3を展開したときのアンテナ全体における入力インピーダンスの変化を防ぐことができるので、整合損失によるアンテナ特性の劣化を確実に防止することができる。

【0047】以上の構成によれば折畳式携帯無線機30は、薄型化及び機械的な強度保持のために上側筐体31及び下側筐体3にマグネシウム合金を用いると共に金属製のヒンジ部4を用いた場合でも、上側筐体31の切欠部32によって上側筐体31から給電回路15へ流れる高周波電流 $i_{31'}$ を迂回させるようにしたことにより、アンテナ素子5に給電したときに上側筐体31がアンテナの一部として不要に動作することを防止すること

ができ、かくして上側筐体31及び下側筐体3を展開したときのアンテナ特性の劣化を確実に防止することができる。

【0048】また折畳式携帯無線機30は、上側筐体31に高周波電流が漏洩することを防止することにより、通話時にユーザの耳の近傍に位置する上側筐体31を介して人体の特定部位（主に頭部）に吸収される局所平均SARの最大値を低減することができる。

【0049】（3）第3の実施の形態

図5との対応部分に同一符号を付して示す図8に示すように、40は全体として第3の実施の形態における折畳式携帯無線機を示し、マグネシウム合金で形成された上側筐体41と下側筐体3とが金属製材料でなるヒンジ部4を介して互いに折畳及び展開自在に構成されている。なお下側筐体3については、第1の実施の形態と同様であるため説明を省略する。

【0050】上側筐体41は、その全体形状については第1の実施の形態における上側筐体2と同様であるが、図9に示すように液晶ディスプレイ6が配置される箇所の下部における左右両側から内側に向かって所定長さの切欠部42及び43が互いに対向するように形成されている。

【0051】すなわち図10に示すように、上側筐体41は下側筐体3内部に設けられた給電回路15と対向する所定位置に切欠部42が形成されており、これにより当該給電回路15からアンテナ素子5に高周波電流 i_1 を給電したとき、上側筐体41から金属製材料でなるヒンジ部4を介して給電回路15へ向かって流れる高周波電流 $i_{41'}$ を切欠部42及び43に沿って迂回させるようになされている。

【0052】このように折畳式携帯無線機40は、本来、上側筐体41から給電回路15に向かって直線的に流れるはずの高周波電流 $i_{41'}$ の電流経路を切欠部42及び43によって迂回させることにより、上側筐体41と下側筐体3とを電氣的に分離したときに近い特性が得られ、上側筐体41がアンテナの一部として不要に動作することを防止し得るようになされている。

【0053】但し折畳式携帯無線機40は、上側筐体41から給電回路15に流れる高周波電流 $i_{41'}$ の電流経路を迂回してはいるものの、その迂回経路が第2の実施の形態における折畳式携帯無線機30と比べれば短いので、その分だけアンテナとして動作する動作能力は増大してしまう。

【0054】しかしながら折畳式携帯無線機40は、上側筐体41の切欠部42及び43に対して、射出成形された樹脂製の補強部材44及び45をそれぞれ嵌合することができるので、第2の実施の形態における折畳式携帯無線機30と比べれば上側筐体41の剛性を一段と向上し得るようになされている。

【0055】また折畳式携帯無線機40は、2個の切欠

部42及び43を有する上側筐体41を用いるようにしたことにより、下側筐体3のアンテナ素子5及び給電回路15が背面側の上端右部あるいは上端左部のいずれに配設されていても対応し得るようになされている。

【0056】以上の構成において、第3の実施の形態における折畳式携帯無線機40は、上側筐体41及び下側筐体3が金属製のヒンジ部4を介して機械的及び電氣的に接続されており、下側筐体3内部に設けられた給電回路15からアンテナ素子5に給電した場合でも、給電回路15と対向する上側筐体41の所定位置に形成された切欠部42を回り込むように高周波電流 $i_{41'}$ を迂回させることができる。

【0057】これにより折畳式携帯無線機40は、上側筐体41と下側筐体3とを電氣的に分離したときに近い特性が得られ、上側筐体41がアンテナの一部として不要に動作することを防止することができる。

【0058】かくして折畳式携帯無線機40は、上側筐体41及び下側筐体3を展開した状態でアンテナ素子5に高周波電流 i_1 を供給した場合でも、アンテナ素子5の給電位相とは逆相の高周波電流 $i_{41'}$ が上側筐体41から給電回路15へ直線的に流れ込むことを防ぐことにより、逆方向の電界が発生してアンテナ素子5から放射される電界のパターンが乱されることを未然に防止し得、かくして展開時におけるアンテナ特性の劣化を確実に防止することができる。

【0059】また折畳式携帯無線機40は、切欠部42及び43によって上側筐体41がアンテナの一部として不要に動作することを防止するようにしたことにより、上側筐体41及び下側筐体3を展開したときのアンテナ全体における入力インピーダンスの変化を防ぐことができるので、整合損失によるアンテナ特性の劣化を確実に防止することができる。

【0060】以上の構成によれば折畳式携帯無線機40は、薄型化及び機械的な強度保持のために上側筐体41及び下側筐体3にマグネシウム合金を用いると共に金属製のヒンジ部4を用いた場合でも、上側筐体41の切欠部42及び43によって上側筐体41から給電回路15へ流れる高周波電流 $i_{41'}$ を迂回させるようにしたことにより、アンテナ素子5に給電したときに上側筐体41がアンテナの一部として不要に動作することを防止することができ、かくして上側筐体41及び下側筐体3を展開したときのアンテナ特性の劣化を確実に防止することができる。

【0061】また折畳式携帯無線機40は、上側筐体41に高周波電流が漏洩することを防止することにより、通話時にユーザの耳の近傍に位置する上側筐体41を介して人体の特定部位（主に頭部）に吸収される局所平均SARの最大値を低減することができる。

【0062】（4）第4の実施の形態

図1との対応部分に同一符号を付して示す図11におい

て、50は全体として第4の実施の形態における折畳式携帯無線機を示し、マグネシウム合金で形成された上側筐体51と下側筐体3とが金属製材料でなるヒンジ部4を介して互いに折畳及び展開自在に構成されている。なお下側筐体3については、第1の実施の形態と同様であるため説明を省略する。

【0063】この上側筐体51は、その全体形状については第1の実施の形態における上側筐体2と同様であるが、図12に示すように液晶ディスプレイ6が配置される箇所の下部を境に上ユニット51Aと下ユニット51Bとに分けられており、当該上ユニット51Aと下ユニット51Bとが樹脂製の補強部材52（図11）を介して一体化されている。

【0064】ここで上側筐体51は、上ユニット51Aと下ユニット51Bとが樹脂製の補強部材52を介して一体化されているものの、電氣的には分離された非接続状態にあることにより、当該下ユニット51Bと下側筐体3とが金属製のヒンジ部4を介して電氣的に接続されていても、上側筐体51の殆ど全体を占める上ユニット51Aと下側筐体3とは電氣的に分離されていることになる。

【0065】従って折畳式携帯無線機50は、第1の実施の形態において図3に示したように、上側筐体51及び下側筐体3を折り畳んだ状態で、下側筐体3の内部に設けられた給電回路15から高周波電流 i_1 をアンテナ素子5に給電した場合、下側筐体3内部のシールドケース（図示せず）をグラウンドとして用いているので、当該シールドケースを介してマグネシウム合金で形成された下側筐体3にも高周波電流 i_3 が流れるが、上側筐体51の上ユニット51Aと下ユニット51Bとが補強部材52によって電氣的に分離されているので、上ユニット51Aには高周波電流が流れることはなく、アンテナ素子5及び下側筐体3によるアンテナとして動作する。

【0066】これに対して折畳式携帯無線機50は、第1の実施の形態において図4に示したように、上側筐体51及び下側筐体3を展開した状態で、給電回路15からアンテナ素子5に給電した場合、アンテナ素子5に流れる高周波電流 i_1 と同相の高周波電流 i_3 が下側筐体3に流れるが、上側筐体51の上ユニット51Aと下ユニット51Bとが補強部材52によって電氣的に分離されているので、アンテナ素子5に流れる高周波電流 i_1 とは逆相の高周波電流が上側筐体51の上ユニット51Aに流れることはない。

【0067】従って折畳式携帯無線機50は、上側筐体51及び下側筐体3を展開した状態であっても、折り畳み時と同様にアンテナ素子5及び下側筐体3だけでアンテナとして動作するようになされている。

【0068】以上の構成において、折畳式携帯無線機50は上側筐体51が樹脂製の補強部材52を介して上ユニット51Aと下ユニット51Bとに電氣的に分離され

ていることにより、上側筐体51及び下側筐体3を展開した状態でアンテナ素子5に高周波電流i1を供給した場合に、上側筐体51の上ユニット51Aに逆相の高周波電流が流れて逆方向の電界が発生することを防ぐことができるので、アンテナ素子5から放射される電界のパターンが乱されることなくアンテナ特性の劣化を確実に防止することができる。

【0069】また折畳式携帯無線機50は、上側筐体51の殆ど全体を占める上ユニット51Aと下側筐体3とを補強部材52によって電気的に分離したことにより、上側筐体51及び下側筐体3を展開したときにアンテナ全体としての入力インピーダンスが変化することを防ぎ、かくして整合損失によるアンテナ特性の劣化を確実に防止することができる。

【0070】以上の構成によれば折畳式携帯無線機50は、薄型化及び機械的な強度保持のために上側筐体51及び下側筐体3にマグネシウム合金を用いた場合でも、上側筐体51の殆ど全体を占める上ユニット51Aを下側筐体3から電気的に分離したことにより、アンテナ素子5に給電したときに上側筐体51の上ユニット51Aに高周波電流を流すことを確実に防ぐことができ、かくして上側筐体51及び下側筐体3を展開したときのアンテナ特性の劣化を確実に防止することができる。

【0071】(5) 他の実施の形態

なお上述の第1の実施の形態においては、樹脂材料でなる樹脂製ヒンジ部21を用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、上側筐体2及び下側筐体3を電気的に分離できれば他の種々の非導電性材料で形成されたヒンジ部を用いるようにしても良い。この場合にも、上述の第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0072】また上述の第1～第4の実施の形態においては、下側筐体3の背面側の上端右部にヘリカルアンテナ5A及びロッドアンテナ5Bで形成されたアンテナ素子5を引出し及び収納可能な状態に取り付けるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ヘリカルアンテナ5Aだけで形成されたアンテナ素子5や、ロッドアンテナ5Bだけで形成されたアンテナ素子5の他、板状逆Fアンテナや他の種々の形態のアンテナ素子を取り付けるようにしても良い。

【0073】さらに上述の第2の実施の形態においては、下側筐体3における背面側の上端右部にアンテナ素子5を設け、当該アンテナ素子5の近傍に給電回路15を設けたときに、当該給電回路15と対向する上側筐体31の所定位置に切欠部32を設けるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図13に示すように折畳式携帯無線機60の下側筐体3における背面側の上端左部にアンテナ素子5を設け、当該アンテナ素子5の近傍に給電回路15（図示せず）を設けたときに、当該給電回路15と対向する上側筐体61の所定位置

置に切欠部62を設け、当該切欠部62に補強部材63を嵌合させるようにしても良い。

【0074】さらに上述の第2及び第3の実施の形態においては、上側筐体31及び41に所定長さ及び所定形状の切欠部32、42及び43を設けるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、上側筐体31及び41に流れる高周波電流を迂回させて上側筐体31及び41と下側筐体3とを電気的に分離したときに近い特性が得られれば、形状及び長さについては問わない。

【0075】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、折畳式携帯無線機は上側筐体に高周波電流が漏洩することを抑制して当該上側筐体がアンテナの一部として不要に動作することを防止することにより、上側筐体及び下側筐体を展開した時の上側筐体に漏洩する高周波電流の影響を予め除去することができるので、上側筐体及び下側筐体の展開時においてアンテナ特性が劣化することを確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態における折畳式携帯無線機の外観構成を示す略線的斜視図である。

【図2】第1の実施の形態における上側筐体と下側筐体との接続状態を示す略線的斜視図である。

【図3】第1の実施の形態における折り畳んだときの給電状態を示す略線図である。

【図4】第1の実施の形態における展開したときの給電状態を示す略線図である。

【図5】第2の実施の形態における折畳式携帯無線機の外観構成を示す略線的斜視図である。

【図6】第2の実施の形態における上側筐体と下側筐体との接続状態を示す略線的斜視図である。

【図7】第2の実施の形態における給電状態を示す略線図である。

【図8】第3の実施の形態における折畳式携帯無線機の外観構成を示す略線的斜視図である。

【図9】第3の実施の形態における上側筐体と下側筐体との接続状態を示す略線的斜視図である。

【図10】第3の実施の形態における給電状態を示す略線図である。

【図11】第4の実施の形態における折畳式携帯無線機の外観構成を示す略線的斜視図である。

【図12】第4の実施の形態における上側筐体と下側筐体との接続状態を示す略線的斜視図である。

【図13】他の実施の形態における折畳式携帯無線機の外観構成を示す略線的斜視図である。

【図14】従来の折畳式携帯無線機の外観構成を示す略線的斜視図である。

【図15】折り畳んだ状態の折畳式携帯無線機を示す略線図である。

【図16】展開した状態の折畳式携帯無線機を示す略線図である。

【図17】従来の折り畳んだときの給電状態を示す略線図である。

【図18】従来の展開したときの給電状態を示す略線図である。

【符号の説明】

1、20、30、40、50、60……折畳式携帯無線機、2、31、41、51、61……上側筐体、3……下側筐体、4……ヒンジ部、5……アンテナ素子、6……液晶ディスプレイ、7……スピーカ、8……操作キー、11……マイクロフォン、15……給電回路、21……樹脂製ヒンジ部、32、42、43……切欠部、33、44、45、52、62……補強部材。

【図1】

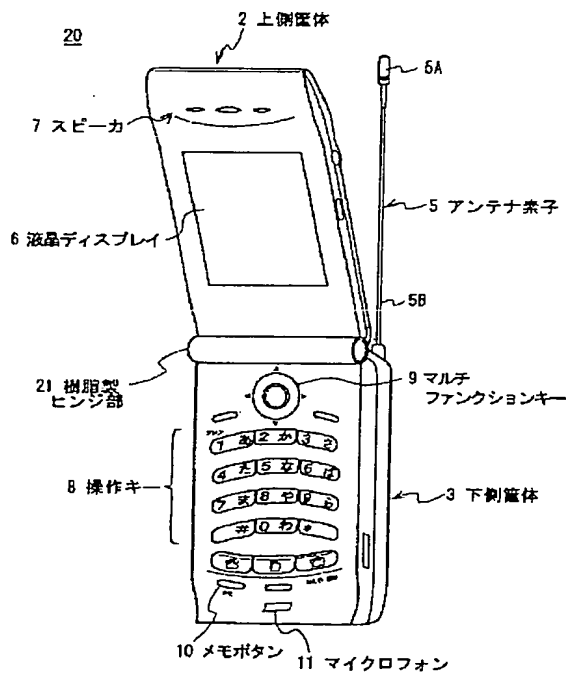


図1 第1の実施の形態における折畳式携帯無線機

【図3】

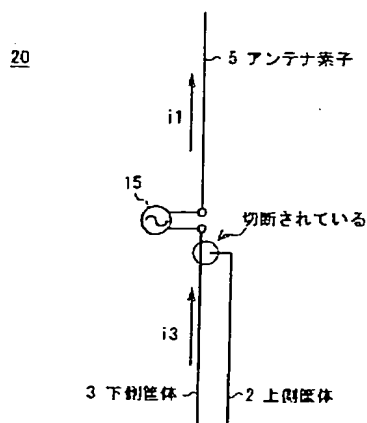


図3 第1の実施の形態における折り畳んだときの給電状態

【図2】

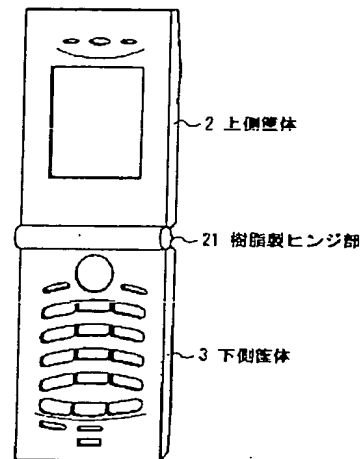


図2 第1の実施の形態における上側筐体と下側筐体との接続状態

【図4】

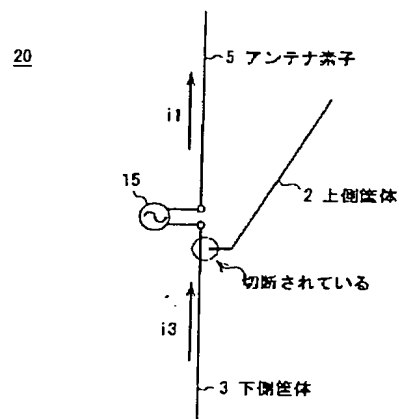


図4 第1の実施の形態における展開したときの給電状態

【図5】

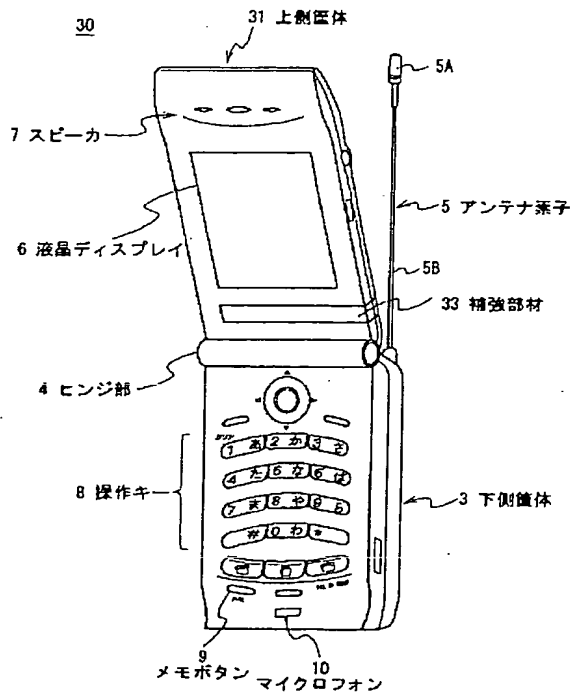


図5 第2の実施の形態における折畳式携帯無線機

【図6】

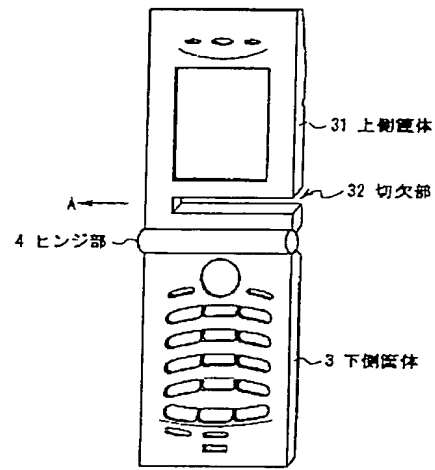


図6 第2の実施の形態における上側筐体と下側筐体との接続状態

【図7】

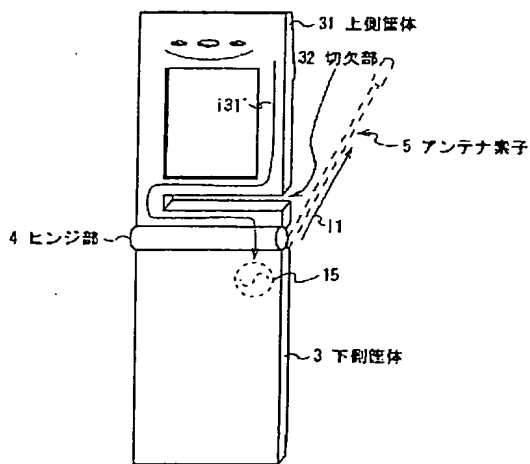


図7 第2の実施の形態における給電状態

【図8】

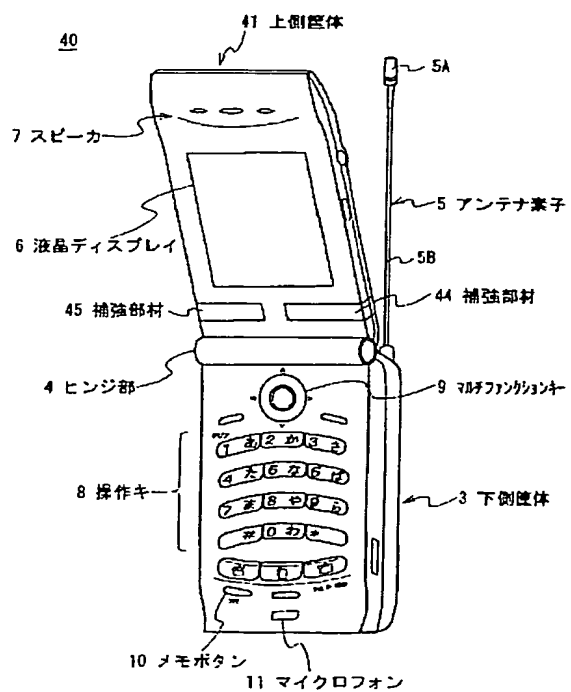


図8 第3の実施の形態における折畳式携帯無線機

【図9】

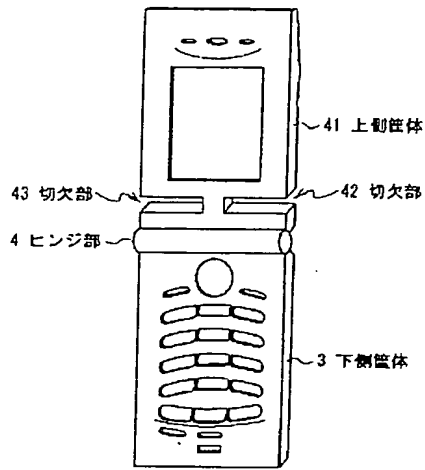


図9 第3の実施の形態における上側筐体と下側筐体との接続状態

【図10】

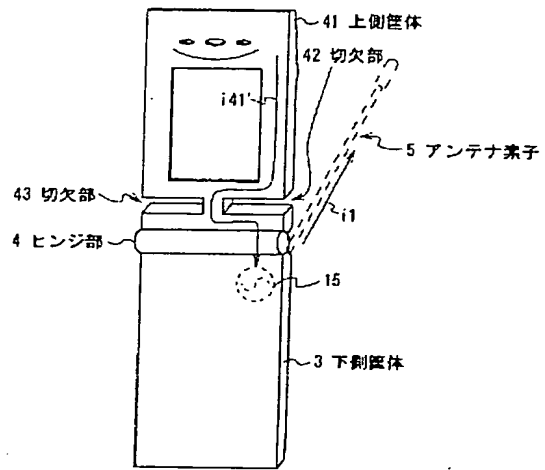


図10 第3の実施の形態における給電状態

【図11】

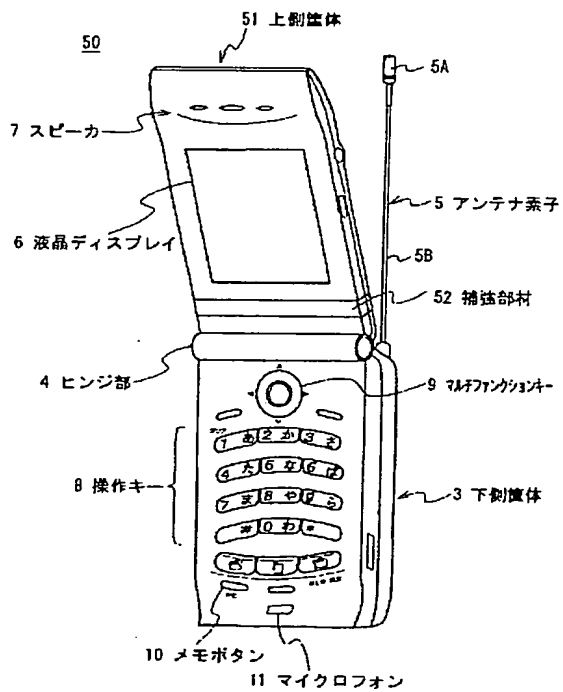


図11 第4の実施の形態における折畳式携帯無線機

【図12】

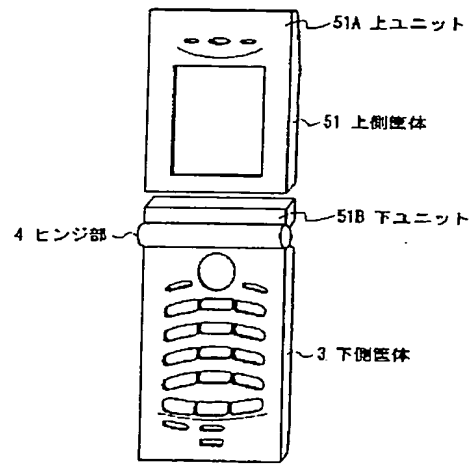


図12 第4の実施の形態における上側筐体と下側筐体との接続状態

【図13】

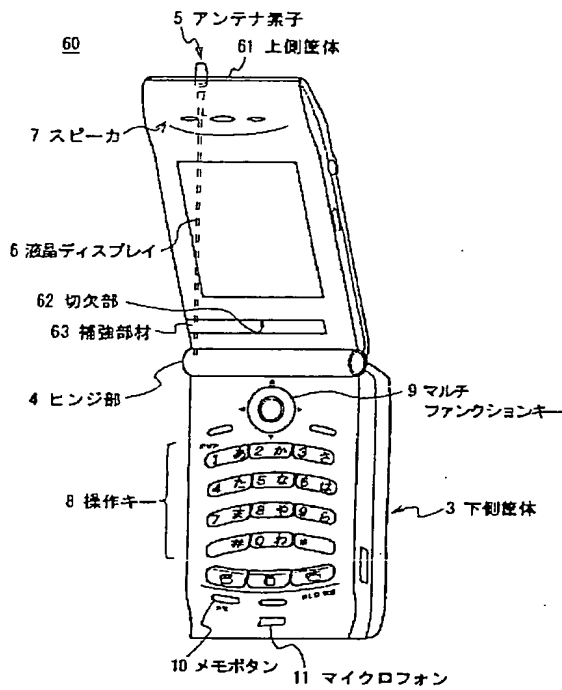


図13 他の実施の形態における折畳式携帯無線機

【図14】

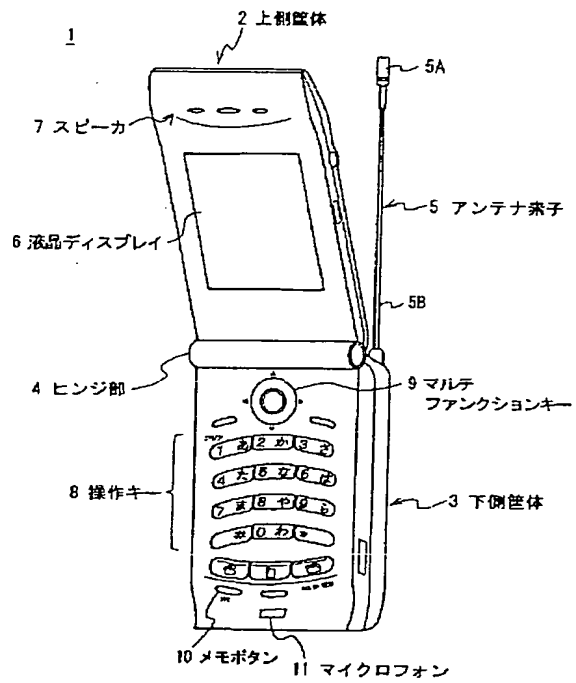


図14 従来の折畳式携帯無線機

【図15】

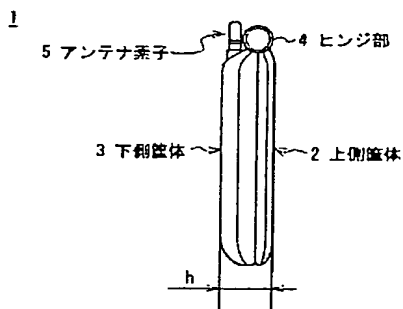


図15 折り畳んだ状態の折畳式携帯無線機

【図16】

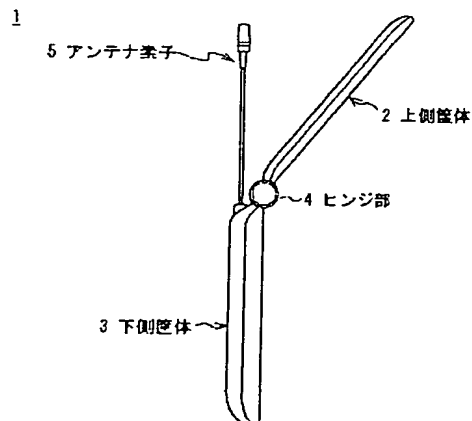


図16 展開した状態の折畳式携帯無線機

【図17】

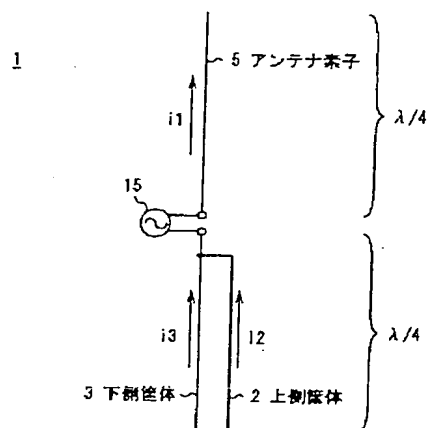


図17 従来の折り畳んだ時の給電状態

【図18】

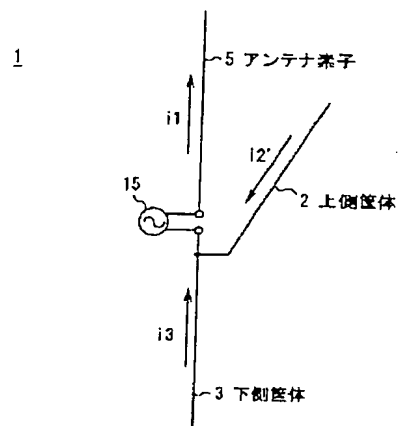


図18 従来の展開したときの給電状態

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H04M 1/02

識別記号

F I

H04M 1/02

ターマコト* (参考)

C

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.